

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-195601

(43)Date of publication of application : 19.07.2001

(51)Int.Cl.

G06T 15/00

(21)Application number : 2000-004716

(71)Applicant : MIXED REALITY SYSTEMS LABORATORY INC

(22)Date of filing : 13.01.2000

(72)Inventor : SATO KYOHIDE

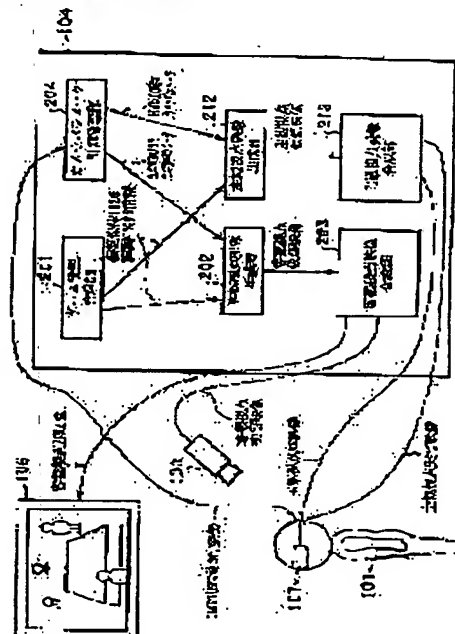
OSHIMA TOSHIICHI

## (54) DEVICE AND METHOD FOR PRESENTING COMPOSITE REALITY AND STORAGE MEDIUM

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To generate the video of an AR game based upon the subjective viewpoint of a player and to generate the whole image of the AR game viewed from an objective viewpoint and the video of the AR game based upon a viewpoint that an observer desires.

**SOLUTION:** In the figure, a part 201 is a game state management part and manages the state of the AR game (information regarding the rendering of a virtual body 102, the score of a player 101, the number of rounds of the AR game, etc.). A part 202 is an objective viewpoint video generation part and generates the video of the virtual body 102 viewed through a camera 103. A part 203 is an objective viewpoint video composition part and generates the composite video of the video of the virtual body 102 and real video and outputs it to a display 106. A part 212 is a subjective viewpoint video generation part and generates the video of the virtual body 102 viewed from an HMD 107. A part 213 is a subjective viewpoint video composition part and generates the composite video of the video of the virtual body 102 and real video and outputs it to the HMD 107.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

07.02.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3363861

[Date of registration]

25.10.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-195601

(P2001-195601A)

(43)公開日 平成13年7月19日(2001.7.19)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 6 T 15/00

識別記号

F I

G 0 6 F 15/62

ページト(参考)

3 6 0

5 B 0 5 0

審査請求 有 請求項の数27 OL (全 17 頁)

(21)出願番号 特願2000-4716(P2000-4716)

(22)出願日 平成12年1月13日(2000.1.13)

特許法第30条第1項適用申請有り 平成11年9月29日  
日本バーチャルリアリティ学会発行の「日本バーチャル  
リアリティ学会第4回大会論文集」に発表

(71)出願人 397024225

株式会社エム・アール・システム研究所  
神奈川県横浜市中区花咲町6丁目145番地

(72)発明者 佐藤 清秀

横浜市西区花咲町6丁目145番地 横浜花  
咲ビル 株式会社エム・アール・システム  
研究所内

(72)発明者 大島 登志一

横浜市西区花咲町6丁目145番地 横浜花  
咲ビル 株式会社エム・アール・システム  
研究所内

(74)代理人 100076428

弁理士 大塚 康徳 (外1名)

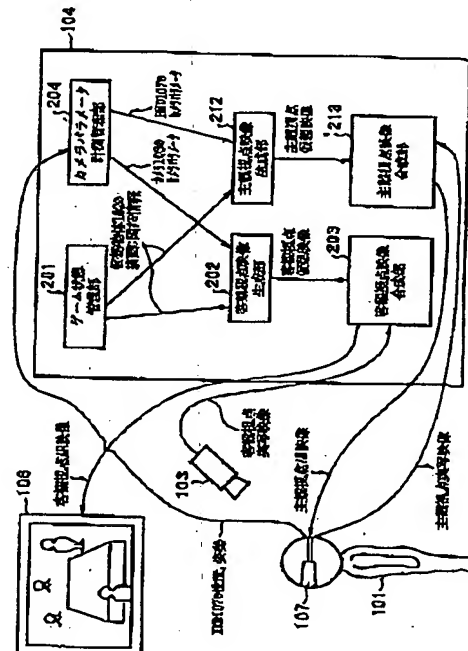
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 複合現実感提示装置及び複合現実感提示方法並びに記憶媒体

(57)【要約】

【課題】 プレーヤーの主観視点によるARゲームの映像の生成を行うと共に、客観視点から見たARゲームの全体像や観戦者の希望の視点からのARゲームの映像の生成を行うこと。

【解決手段】 201はゲーム状態管理部で、ARゲームの状態(仮想物体102の描画に関する情報、プレーヤー101のスコア、ARゲームラウンド数等)を管理する。202は客観視点映像生成部で、カメラ103からみた仮想物体102の映像を生成する。203は客観視点映像合成部で、仮想物体102の映像と実写映像との合成映像を生成し、ディスプレイ106へ出力する。212は主観視点映像生成部で、HMD107からみた仮想物体102の映像を生成する。213は主観視点映像合成部で、仮想物体102の映像と実写映像との合成映像を生成して、HMD107へ出力する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 仮想物体を現実空間に重畳表示する複合現実感提示装置であって、  
プレーヤの主観視点位置からみた前記現実空間に前記プレーヤの前記主観視点位置からみた前記仮想物体を重畳表示する複合現実感提示手段と、  
客観視点位置からみた前記現実空間の客観視点映像を撮像する客観視点映像撮像手段と、  
前記客観視点位置からみた前記仮想物体の客観視点映像を生成する客観視点映像生成手段と、  
前記現実空間の客観視点映像と前記仮想物体の客観視点映像とから、前記客観視点から見た複合現実感映像を合成する客観視点映像合成手段とを備えることを特徴とする複合現実感提示装置。

【請求項2】 前記複合現実感提示手段は更に、  
前記プレーヤの前記主観視点位置からみた前記現実空間の主観視点映像を撮像する主観視点映像撮像手段と、  
前記プレーヤの前記主観視点位置からみた前記仮想物体の主観視点映像を生成する主観視点映像生成手段と、  
前記現実空間の主観視点映像と前記仮想物体の主観視点映像とから、前記主観視点から見た複合現実感映像を合成する主観視点映像合成手段と、  
前記主観視点位置からみた複合現実感映像を前記プレーヤに提示する提示手段とを備えることを特徴とする請求項1に記載の複合現実感提示装置。

【請求項3】 前記複合現実感提示手段は更に、  
前記プレーヤの前記主観視点位置からみた前記仮想物体の主観視点映像を生成する主観視点映像生成手段と、  
前記現実空間を透過して目視可能な表示面上において、前記仮想物体の主観視点映像を前記プレーヤに提示する提示手段とを備えることを特徴とする請求項1に記載の複合現実感提示装置。

【請求項4】 前記仮想物体の描画に関する情報を生成する情報生成手段を更に有し、  
前記客観視点映像生成手段と前記主観視点映像生成手段は、共に前記仮想物体の描画に関する情報を用いて前記仮想物体の映像を生成することを特徴とする請求項1乃至3に記載の複合現実感提示装置。

【請求項5】 前記情報生成手段は前記仮想物体の描画に関する情報として、前記仮想物体の外観の情報と、仮想物体の位置姿勢の情報とを生成することを特徴とする請求項4に記載の複合現実感提示装置。

【請求項6】 前記客観視点映像撮像手段のパラメータは既知であり、  
前記客観視点映像生成手段は、既知の前記パラメータにしたがって前記仮想物体の客観視点映像を生成することを特徴とする請求項1または4に記載の複合現実感提示装置。

【請求項7】 前記客観視点映像撮像手段のパラメータの一部は可変であり、

前記パラメータの変化を計測する計測手段をさらに有し、

前記客観視点映像生成手段は、前記計測手段により計測された前記パラメータにしたがって前記仮想物体の客観視点映像を生成することを特徴とする請求項1または4に記載の複合現実感提示装置。

【請求項8】 前記計測手段が計測する前記客観視点映像撮像手段の前記パラメータは、少なくとも視点の位置姿勢、ズーム比率のうち一つを含むことを特徴とする請求項7に記載の複合現実感提示装置。

【請求項9】 前記客観視点映像撮像手段が複数存在する場合、

前記複数の客観視点映像撮像手段から複数の前記現実空間の客観視点映像を入力して、選択したひとつの前記客観視点映像撮像手段から入力された前記現実空間の客観視点映像を前記客観視点映像合成手段に出力する選択手段を更に有し、

前記客観視点映像合成手段は、前記選択手段が選択した前記客観視点映像撮像手段のパラメータを用いて前記仮想物体の客観視点映像を生成することを特徴とする請求項1に記載の複合現実感提示装置。

【請求項10】 仮想物体を現実空間に重畳表示する複合現実感提示方法であって、

プレーヤの主観視点位置からみた前記現実空間に前記プレーヤの前記主観視点位置からみた前記仮想物体を重畳表示する複合現実感提示工程と、

客観視点位置からみた前記現実空間の客観視点映像を撮像する客観視点映像撮像工程と、

前記客観視点位置からみた前記仮想物体の客観視点映像を生成する客観視点映像生成工程と、

前記現実空間の客観視点映像と前記仮想物体の客観視点映像とから、前記客観視点から見た複合現実感映像を合成する客観視点映像合成工程とを備えることを特徴とする複合現実感提示方法。

【請求項11】 前記複合現実感提示工程は更に、  
前記プレーヤの前記主観視点位置からみた前記現実空間の主観視点映像を撮像する主観視点映像撮像工程と、  
前記プレーヤの前記主観視点位置からみた前記仮想物体の主観視点映像を生成する主観視点映像生成工程と、

前記現実空間の主観視点映像と前記仮想物体の主観視点映像とから、前記主観視点から見た複合現実感映像を合成する主観視点映像合成工程と、

前記主観視点位置からみた複合現実感映像を前記プレーヤに提示する提示工程とを備えることを特徴とする請求項10に記載の複合現実感提示方法。

【請求項12】 前記複合現実感提示工程は更に、  
前記プレーヤの前記主観視点位置からみた前記仮想物体の主観視点映像を生成する主観視点映像生成工程と、  
前記現実空間を透過して目視可能な表示面上において、前記仮想物体の主観視点映像を前記プレーヤに提示する

10

20

30

40

50

提示工程とを備えることを特徴とする請求項 10 に記載の複合現実感提示方法。

【請求項 13】前記仮想物体の描画に関する情報を生成する情報生成工程を更に有し、  
前記客観視点映像生成工程と前記主観視点映像生成工程では、共に前記仮想物体の描画に関する情報を用いて前記仮想物体の映像を生成することを特徴とする請求項 10 乃至 12 に記載の複合現実感提示方法。

【請求項 14】前記情報生成工程では前記仮想物体の描画に関する情報として、前記仮想物体の外観の情報と、  
仮想物体の位置姿勢の情報とを生成することを特徴とする請求項 13 に記載の複合現実感提示方法。

【請求項 15】客観視点映像撮像を行う手段のパラメータは既知であり、  
前記客観視点映像生成工程では、既知の前記パラメータにしたがって前記仮想物体の客観視点映像を生成することを特徴とする請求項 10 または 13 に記載の複合現実感提示方法。

【請求項 16】客観視点映像撮像を行う手段のパラメータの一部は可変であり、  
前記パラメータの変化を計測する計測工程をさらに有し、

前記客観視点映像生成工程は、前記計測工程において計測された前記パラメータにしたがって前記仮想物体の客観視点映像を生成することを特徴とする請求項 10 または 13 に記載の複合現実感提示方法。

【請求項 17】前記計測工程において計測される客観視点映像撮像を行う手段の前記パラメータは、少なくとも視点の位置姿勢、ズーム比率のうち一つを含むことを特徴とする請求項 16 に記載の複合現実感提示方法。

【請求項 18】前記客観視点映像撮像を行う手段が複数存在する場合、

前記複数の客観視点映像撮像を行う手段から複数の前記現実空間の客観視点映像を入力して、選択したひとつの前記客観視点映像撮像を行う手段から入力された前記現実空間の客観視点映像を前記客観視点映像合成を行う手段に出力する選択工程を更に有し、

前記客観視点映像合成工程では、前記選択工程において選択された前記客観視点映像撮像を行う手段のパラメータを用いて前記仮想物体の客観視点映像を生成することを特徴とする請求項 10 に記載の複合現実感提示方法。

【請求項 19】コンピュータに読み込ませることで仮想物体を現実空間に重畳表示するプログラムコードを格納する記憶媒体であって、

プレーヤの主観視点位置からみた前記現実空間に前記プレーヤの前記主観視点位置からみた前記仮想物体を重畳表示する複合現実感提示工程のプログラムコードと、  
客観視点位置からみた前記現実空間の客観視点映像を撮像する客観視点映像撮像工程のプログラムコードと、  
前記客観視点位置からみた前記仮想物体の客観視点映像

を生成する客観視点映像生成工程のプログラムコードと、

前記現実空間の客観視点映像と前記仮想物体の客観視点映像とから、前記客観視点から見た複合現実感映像を合成する客観視点映像合成工程のプログラムコードとを備えることを特徴とするプログラムコードを格納する記憶媒体。

【請求項 20】前記複合現実感提示工程のプログラムコードは更に、

10 前記プレーヤの前記主観視点位置からみた前記現実空間の主観視点映像を撮像する主観視点映像撮像工程のプログラムコードと、

前記プレーヤの前記主観視点位置からみた前記仮想物体の主観視点映像を生成する主観視点映像生成工程のプログラムコードと、

前記現実空間の主観視点映像と前記仮想物体の主観視点映像とから、前記主観視点から見た複合現実感映像を合成する主観視点映像合成工程のプログラムコードと、

20 前記主観視点位置からみた複合現実感映像を前記プレーヤに提示する提示工程のプログラムコードとを備えることを特徴とする請求項 19 に記載のプログラムコードを格納する記憶媒体。

【請求項 21】前記複合現実感提示工程のプログラムコードは更に、

前記プレーヤの前記主観視点位置からみた前記仮想物体の主観視点映像を生成する主観視点映像生成工程のプログラムコードと、

30 前記現実空間を透過して目視可能な表示面上において、前記仮想物体の主観視点映像を前記プレーヤに提示する提示工程のプログラムコードとを備えることを特徴とする請求項 19 に記載のプログラムコードを格納する記憶媒体。

【請求項 22】前記仮想物体の描画に関する情報を生成する情報生成工程のプログラムコードを更に有し、

前記客観視点映像生成工程のプログラムコードと前記主観視点映像生成工程のプログラムコードは、共に前記仮想物体の描画に関する情報を用いて前記仮想物体の映像を生成することを特徴とする請求項 19 乃至 21 に記載のプログラムコードを格納する記憶媒体。

40 【請求項 23】前記情報生成工程のプログラムコードは前記仮想物体の描画に関する情報として、前記仮想物体の外観の情報と、仮想物体の位置姿勢の情報とを生成することを特徴とする請求項 22 に記載のプログラムコードを格納する記憶媒体。

【請求項 24】前記客観視点映像撮像手段のパラメータは既知であり、

前記客観視点映像生成工程のプログラムコードは、既知の前記パラメータにしたがって前記仮想物体の客観視点映像を生成することを特徴とする請求項 19 または 21 に記載のプログラムコードを格納する記憶媒体。

【請求項 25】前記客観視点映像撮像を行う手段のパラメータの一部は可変であり、  
前記パラメータの変化を計測する計測手段をさらに有し、

前記客観視点映像生成工程のプログラムコードは、前記計測手段によって計測された前記パラメータにしたがって前記仮想物体の客観視点映像を生成することを特徴とする請求項 19 または 22 に記載のプログラムコードを格納する記憶媒体。

【請求項 26】前記計測手段が計測する客観視点映像撮像を行う手段の前記パラメータは、少なくとも視点の位置姿勢、ズーム比率のうち一つを含むことを特徴とする請求項 25 に記載のプログラムコードを格納する記憶媒体。

【請求項 27】前記客観視点映像撮像を行う手段が複数存在する場合、

前記複数の客観視点映像撮像を行う手段から複数の前記現実空間の客観視点映像を入力して、選択したひとつの前記客観視点映像撮像を行う手段から入力された前記現実空間の客観視点映像を前記客観視点映像合成を行う手段に出力する選択工程のプログラムコードを更に有し、  
前記客観視点映像合成工程のプログラムコードは、前記選択工程のプログラムコードが選択した前記客観視点映像撮像を行う手段のパラメータを用いて前記仮想物体の客観視点映像を生成することを特徴とする請求項 19 に記載のプログラムコードを格納する記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、仮想物体を現実空間に重畳表示する複合現実感提示装置及び複合現実感提示方法並びに記憶媒体に関するものである。

【0002】特にプレーヤが主観視点で観測している複合現実感空間を、客観視点から見た映像として生成する機能を有した複合現実感提示装置及び複合現実感提示方法並びに記憶媒体に関するものである。

【0003】

【従来の技術】従来の複合現実感（以下AR）ゲームシステムはARゲームの制御を行うARゲーム装置と、ARゲームを行うプレーヤが装着するヘッドマウントディスプレイ（以下HMD）と、前記プレーヤの主観視点映像をプレーヤ以外の第三者に提示するディスプレイと、から構成されている。

【0004】ARゲーム装置はARゲームの制御を行うと同時に、仮想物体の描画に関する情報を生成している。また、ARゲーム装置は、この仮想物体の描画に関する情報を用いて生成される仮想物体の映像と、HMDに装着または内蔵されたカメラによって撮像されるプレーヤの主観視点における現実の空間の映像とを合成した映像である合成映像を生成する。そしてこの合成映像は、HMDの表示画面に表示される。プレーヤはこの合

成映像を見ながらARゲームを行っている。また、プレーヤ以外にもこのARゲームを観戦する第三者にはこの合成映像である、プレーヤの主観視点の映像を、プレーヤ以外の第三者に対して用意されたディスプレイに表示することで、提示する。

【0005】またいくつかのテレビの番組において、番組の舞台のセットを仮想物体によって構成するバーチャルスタジオが使われている。このバーチャルスタジオにおいての番組の映像は、設定されたカメラにより撮像された番組の登場人物の実写映像と、このカメラの位置、姿勢で見えるバーチャルスタジオの映像とを合成することで生成されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来のAR（複合現実感）ゲームシステムでは、プレーヤ以外の第三者（観戦者）はプレーヤのために生成された映像（主にプレーヤの主観視点）しか見るができない。よって、客観視点から見たARゲームの全体像や観戦者の希望の視点からのARゲームの映像など、プレーヤの主観視点以外からの視点によるARゲームの映像を見る事ができず、ARゲーム全体の状況の把握や観戦者の希望の視点からのARゲームの観戦ができなかった。

【0007】また、バーチャルスタジオを用いた番組の映像は、番組の登場人物以外の第三者の客観視点映像によるものであり、番組の登場人物の主観視点による映像を生成することはできなかった。

【0008】よって本発明では、プレーヤの主観視点によるARゲームの映像の生成を行うと共に、客観視点から見たARゲームの全体像や観戦者の希望の視点からのARゲームの映像の生成を行うことを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の目的を達成するために、本発明の好適な実施形態である請求項 1 に記載の複合現実感提示装置は以下の構成を備える。すなわち、仮想物体を現実空間に重畳表示する複合現実感提示装置であって、プレーヤの主観視点位置からみた前記現実空間に前記プレーヤの前記主観視点位置からみた前記仮想物体を重畳表示する複合現実感提示手段と、客観視点位置からみた前記現実空間の客観視点映像を撮像する客観視点映像撮像手段と、前記客観視点位置からみた前記仮想物体の客観視点映像を生成する客観視点映像生成手段と、前記現実空間の客観視点映像と前記仮想物体の客観視点映像とから、前記客観視点から見た複合現実感映像を合成する客観視点映像合成手段とを備える。

【0010】その結果、複合現実感空間においてプレーヤが仮想物体を操作している様子を客観視点位置から見た映像を生成して、プレーヤ以外の第三者に提示することができる。

【0011】更に、本発明の好適な実施形態である複合現実感提示装置は請求項 2 に記載の以下の特徴を備え

る。すなわち、前記複合現実感提示手段は更に、前記プレーヤの前記主観視点位置からみた前記現実空間の主観視点映像を撮像する主観視点映像撮像手段と、前記プレーヤの前記主観視点位置からみた前記仮想物体の主観視点映像を生成する主観視点映像生成手段と、前記現実空間の主観視点映像と前記仮想物体の主観視点映像とから、前記主観視点から見た複合現実感映像を合成する主観視点映像合成手段と、前記主観視点位置からみた複合現実感映像を前記プレーヤに提示する提示手段とを備える。

【0012】更に、本発明の好適な実施形態である複合現実感提示装置は請求項3に記載の以下の特徴を備える。すなわち、前記複合現実感提示手段は更に、前記プレーヤの前記主観視点位置からみた前記仮想物体の主観視点映像を生成する主観視点映像生成手段と、前記現実空間を透過して目視可能な表示面上において、前記仮想物体の主観視点映像を前記プレーヤに提示する提示手段とを備える。

【0013】更に、本発明の好適な実施形態である複合現実感提示装置は請求項4に記載の以下の特徴を備える。すなわち、前記仮想物体の描画に関する情報を生成する情報生成手段を更に有し、前記客観視点映像生成手段と前記主観視点映像生成手段は、共に前記仮想物体の描画に関する情報を用いて前記仮想物体の映像を生成することを特徴とする。

【0014】更に、本発明の好適な実施形態である複合現実感提示装置は請求項5に記載の以下の特徴を備える。すなわち、前記情報生成手段は前記仮想物体の描画に関する情報として、前記仮想物体の外観の情報と、仮想物体の位置姿勢の情報とを生成することを特徴とする。

【0015】更に、本発明の好適な実施形態である複合現実感提示装置は請求項6に記載の以下の特徴を備える。すなわち、前記客観視点映像撮像手段のパラメータは既知であり、前記客観視点映像生成手段は、既知の前記パラメータにしたがって前記仮想物体の客観視点映像を生成することを特徴とする。

【0016】更に、本発明の好適な実施形態である複合現実感提示装置は請求項7に記載の以下の特徴を備える。すなわち、前記客観視点映像撮像手段のパラメータの一部は可変であり、前記パラメータの変化を計測する計測手段をさらに有し、前記客観視点映像生成手段は、前記計測手段により計測された前記パラメータにしたがって前記仮想物体の客観視点映像を生成することを特徴とする。

【0017】客観視点映像撮像手段のパラメータが変更される場合には、客観視点映像生成手段は計測手段よりパラメータを入力し、それに応じた客観視点映像を生成する。

【0018】更に、本発明の好適な実施形態である複合

現実感提示装置は請求項8に記載の以下の特徴を備える。すなわち、前記計測手段が計測する前記客観視点映像撮像手段の前記パラメータは、少なくとも視点の位置姿勢、ズーム比率のうち一つを含むことを特徴とする。

【0019】仮想物体の客観視点映像は、客観視点映像撮像手段のカメラパラメータ（外部パラメータ（視点の位置姿勢）と内部パラメータ（ズーム比率、アスペクト比、光軸中心位置、歪み率））に応じて生成される。計測手段が計測するカメラパラメータは、これらのパラメータのうち動的に変更されるもの全てを含むことが好適である。

【0020】

【発明の実施の形態】以下添付図面に従って、本発明を適用した好適な実施形態を詳細に説明する。

【0021】【第1の実施形態】本発明の好適な実施形態の一つとして、本実施形態ではAR（複合現実感）空間においてプレーヤがARゲームを行っている様子を、プレーヤ以外の第三者（以下、観戦者）に提示する複合現実感提示装置及び複合現実感提示方法を示す。

【0022】図1に本実施形態を示す。

【0023】101はAR（複合現実感）ゲームを行っているプレーヤで、頭部にヘッドマウントディスプレイ（以下、HMD）107を装着している。なお、本実施形態におけるHMD107はビデオシースルーのタイプである。ビデオシースルーのタイプのHMDについては公知の技術のために、ここでの説明は省く。

【0024】102は仮想物体で、ARゲームに登場するキャラクタである。この仮想物体102はポリゴンにより構成された三次元仮想物体である。仮想物体102はARゲーム装置104により後述する方法によって生成される。そして、プレーヤ101はHMD107を頭部に装着することで現実空間に仮想物体102が重畳された映像（以下、AR映像）を主観視点から見ることができ、その結果ARゲームを行うことができる。なお、仮想物体102の構成要素はポリゴンに限ったことではない。他にも光線空間データにより構成されていてもよい。

【0025】103は客観視点映像撮像カメラ（以下、カメラ）103で、プレーヤ101がARゲームを行っている様子を撮像するカメラである。本実施形態においてはこのカメラ103は所定の位置、姿勢に固定されている。また、カメラ103によって撮像された映像（以下、客観視点実写映像）は図中のケーブルを介してARゲーム装置104に送られる。なお、撮像された映像は実写映像であり、この実写映像に仮想物体102は撮像されていない。

【0026】104はARゲーム装置で、ARゲームの制御や、仮想物体102の映像の生成、HMD107及びディスプレイ106に出力するAR映像の生成を行っている。ここで、ARゲーム装置104がHMD107



9  
に出力する映像は、HMD107から入力した現実空間の  
実写映像（以下、主観視点実写映像）と、主観視点か  
ら見た仮想物体102の映像（以下、主観視点仮想映  
像）とを合成したAR映像（以下、主観視点AR映像）  
である。一方、ARゲーム装置104がディスプレイ1  
06に出力する映像は、客観視点から見た仮想物体10  
2の映像（以下、客観視点仮想映像）とカメラ103に  
より撮像された客観視点実写映像とを合成したAR映像  
（以下、客観視点AR映像）である。

【0027】105はARゲームにおいて使用される現 10  
実物体の台である。

【0028】106はディスプレイで、上述のとうりA  
Rゲーム装置104により生成された客観視点AR映像  
を表示することで、プレーヤ101がARゲームを行っ  
ている様子をプレーヤ101以外の第三者に提示する。

【0029】107は上述のHMDで、ARゲーム装置  
104によって生成された主観視点AR映像をHMD1  
07の図5に示す表示画面501に表示する。またHM  
D107は、プレーヤ101の主観視点から見た主観視  
点実写映像を撮像する。撮像された映像は図中のケー  
ブルを介してARゲーム装置104に送られる。 20

【0030】以上の構成に基づいて、ARゲーム装置1  
04がHMD107とディスプレイ106とにそれぞれ  
主観視点AR映像、客観視点AR映像を表示するまでの  
処理の流れについて、この処理の流れを示した図2を使  
って説明する。

【0031】201はARゲーム装置104に内蔵され  
ているゲーム状態管理部で、ARゲームの状態（仮想物  
体102の描画に関する情報、プレーヤ101のスコ  
ア、ARゲームラウンド数等）を管理する。ここで、仮  
想物体102の描画に関する情報は、仮想物体102の 30  
外観の情報と、世界座標系における仮想物体102の位  
置姿勢の情報により構成されている。

【0032】仮想物体102の外観の情報は、仮想物体  
102を構成するポリゴンに関する情報であり、ポリゴ  
ンの数、各ポリゴンの座標値、各ポリゴンのカラー等  
である。仮想物体102にテクスチャマッピングが施され  
ている場合には、テクスチャの大きさ、テクスチャのフ  
ァイル名なども、仮想物体102の外観の情報に含まれ  
る。

【0033】204はカメラパラメータ計測管理部で、  
HMD107とカメラ103のパラメータであるカメラ  
パラメータの計測／管理を行っている。カメラパラメ  
ータ計測管理部204が管理するカメラパラメータには、  
外部パラメータである視点の位置と姿勢の情報と、内部  
パラメータである画角や焦点距離、歪み等の情報が含ま  
れる。カメラパラメータ計測管理部204は、既知の情報  
としてHMD107の内部パラメータを保持すると同時  
に、HMD107の図不示のセンサを制御して、HM  
D107の外部パラメータ（視点の位置と姿勢の情報） 50

を計測し、HMD107のカメラパラメータを管理して  
いる。またカメラパラメータ計測管理部204は、既知  
の情報として、カメラ103のカメラパラメータを管理  
している。

【0034】202はARゲーム装置104に内蔵され  
ている客観視点映像生成部で、ゲーム状態管理部201  
から入力される仮想物体102の描画に関する情報に基  
づいて、客観視点仮想映像を生成する。

【0035】203はARゲーム装置104に内蔵され  
ている客観視点映像合成部で、客観視点映像生成部20  
2により生成された客観視点仮想映像と、カメラ103  
から入力される客観視点実写映像とを合成して客観視点  
AR映像を生成する。

【0036】まず、主観視点映像の生成について説明す  
る。

【0037】ゲーム状態管理部201は仮想物体102  
の描画に関する情報を必要に応じて更新し、更新情報を  
主観視点映像生成部212に出力する。主観視点映像生  
成部212は、ゲーム状態管理部201から入力した仮  
想物体102の描画に関する情報と、カメラパラメータ  
計測管理部204から入力したHMD107のカメラパ  
ラメータに基づいて、仮想物体102の映像を生成す  
る。具体的には仮想物体102の位置姿勢の情報と、H  
MD107のカメラパラメータから、後述する方法に基  
づいて、物体座標系からHMD107の画像座標系への  
座標変換行列M1を算出する。仮想物体102を構成す  
る各ポリゴンの物体座標系における頂点座標値に算出  
した座標変換行列M1を掛けることで、仮想物体102を  
構成する各ポリゴンの頂点の画像座標値を算出し、HM  
D107の視点位置姿勢から見た仮想物体102の映像  
（主観視点仮想映像）を生成する。そして生成された主  
観視点仮想映像は主観視点映像合成部213に出力され  
る。

【0038】主観視点映像合成部213には、プレーヤ  
101がHMD107を介して見る主観視点実写映像が  
HMD107より入力される。そして主観視点映像合成  
部213はこの主観視点実写映像と主観視点映像生成部  
212から入力した主観視点仮想映像との合成映像であ  
る主観視点AR映像を生成し、HMD107にこの主観  
視点AR映像を出力する。主観視点AR映像はHMD1  
07の表示画面501に表示され、プレーヤ101はこ  
の主観視点AR映像を見て、ARゲームを行う。

【0039】次に客観視点映像の生成について説明す  
る。

【0040】ゲーム状態管理部201は、仮想物体10  
2の描画に関する情報を必要に応じて更新し、更新情報  
を客観視点映像生成部202に出力する。

【0041】仮想物体102の映像の生成については、  
主観視点映像の生成においての処理と同じ処理なので、  
ここでは説明は省く。

【0042】客観視点映像生成部202は、ゲーム状態管理部201から入力した仮想物体102の描画に関する情報と、カメラパラメータ計測管理部204から入力されるカメラ103のカメラパラメータに基づいて、仮想物体102の映像を生成する。具体的には、仮想物体102の位置姿勢の情報と、カメラ103のカメラパラメータから、後述する方法に基づいて、物体座標系からカメラ103の画像座標系への座標系変換行列M2を算出する。仮想物体102を構成する各ポリゴンの物体座標系における頂点座標値に、算出した座標変換行列M2を掛けることで、仮想物体102を構成する各ポリゴンの頂点の画像座標値を算出し、カメラ103の視点位置姿勢から見た仮想物体103の映像（客観視点仮想映像）を生成する。そして生成された客観視点仮想映像は客観視点映像合成部203に出力される。

【0043】客観視点映像合成部203にはカメラ103より客観視点実写映像が入力される。そして客観視点映像合成部203はこの客観視点実写映像と客観視点映像生成部202から入力した客観視点仮想映像との合成映像である客観視点AR映像を生成し、ディスプレイ106にこの客観視点AR映像を出力する。この客観視点AR映像はディスプレイ106に表示され、観戦者はこの客観視点AR映像を見ることができ、ARゲームの全体像を見ることができ、ARゲームの状況を把握することができる。

【0044】ここで、上述の通り、各視点（HMD107、カメラ103）からみた仮想物体102を構成する各ポリゴンの頂点の画像座標値は、物体座標系から画像座標系への座標変換行列M1またはM2によって算出可能である。これらの座標変換行列の生成過程について、図3に示すブロック図を用いて説明する。

【0045】仮想物体102の位置姿勢の情報に基づいて、物体座標系から世界座標系への座標変換行列Mmが算出される。また、HMD107とカメラ103のそれぞれのカメラパラメータに含まれるそれぞれの視点の位置と姿勢の情報に基づいて、世界座標系からカメラ座標系への座標変換行列Mc1、Mc2がそれぞれ算出される。また、HMD107とカメラ103のそれぞれのカメラパラメータに含まれるそれぞれの画角や焦点距離、歪み等の情報に基づいて、カメラ座標系から画像座標系への透視変換を行なう座標変換行列Md1、Md2がそれぞれ算出される。以上の各座標変換行列は主観視点映像生成部212または客観視点映像生成部202において算出される。

【0046】物体座標系からHMD107の画像座標系への変換行列M1は、 $M1 = Md1Mc1Mm$ によって算出される。一方、物体座標系からカメラ103の画像座標系への変換行列M2は、 $M2 = Md2Mc2Mm$

によって算出される。以上の演算は主観視点映像生成部212または客観視点映像生成部202で行われる。

【0047】ここで、ARゲーム装置104の内部の構成とその動作について、ARゲーム装置104の内部のブロック図を示した図7を用いて、説明する。

【0048】701はCPUで、RAM703にロードされるプログラムコードを実行する。また、プログラムの実行中にデータを一時的に保存するエリアも備えている。

【0049】702はROMで、ARゲーム装置104の起動時、起動後の設定や、起動プログラムコードが格納されている。又、ARゲーム中にHMD107に出力されるスコアなどを表示画面501に表示する際に用いられる文字コードなども格納されている。

【0050】703はRAMで、外部の記憶媒体であるフロッピーディスクやCD-ROM等からロードされるARゲームのプログラムコードや、仮想物体102を構成するポリゴンやテクスチャのデータ等を格納する。又、カメラ103の位置、姿勢のデータも格納している。なお、ゲーム状態管理部201はRAM703に格納されている仮想物体102を構成するポリゴン（テクスチャ）のデータを参照し、管理している。

【0051】704はインターフェイス部（以下、I/F）で、ARゲーム装置104と外部の装置と接続する際に用いられる。HMD107、カメラ103、ディスプレイ106はすべてこのI/F704を介してARゲーム装置104に接続されている。

【0052】705は操作部で、キーボード、マウスなどのポインティングデバイスにより構成されており、ARゲーム装置104の設定コマンドの入力や、ARゲーム装置104に接続する周辺機器に対する設定コマンドの入力を行うことができる。

【0053】706は上述の各部を繋ぐバスである。なおこのバス706に、ゲーム状態管理部201、客観視点映像生成部202、客観視点映像合成部203、主観視点映像生成部212、主観視点映像合成部213、カメラパラメータ計測管理部204が繋がれており、上述の通りRAM703にロードされるプログラムコードにより、バス706を介して制御されている。

【0054】また、RAM703にロードされたプログラムコードをCPU701が実行することによりゲーム状態管理部201、客観視点映像生成部202、客観視点映像合成部203、主観視点映像生成部212、主観視点映像合成部213、カメラパラメータ計測管理部204の各部が上述の処理を行い、HMD107及びディスプレイ106にそれぞれ主観視点AR映像、客観視点AR映像が出力される。このプログラムコードのフローチャートを図8に示し、説明する。

【0055】ステップS801において、カメラパラメータ計測管理部204が、HMD107の視点位置姿勢



の情報を更新する。

【0056】ステップS802において、ゲーム状態管理部201が、ゲームの状態（仮想物体102の描画に関する情報）を更新する。

【0057】ステップS803において、客観視点映像生成部202と主観視点映像生成部212が、それぞれ客観視点仮想映像と主観視点仮想映像を生成する。

【0058】ステップS804において、客観視点映像合成部203と主観視点映像合成部213が、それぞれHMD107とカメラ103で撮像された実写映像を入力する。

【0059】ステップS805において、客観視点映像合成部203と主観視点映像合成部213が、それぞれ客観視点AR映像と主観視点AR映像を生成する。

【0060】ステップS806において、客観視点映像合成部203と主観視点映像合成部213が、それぞれ客観視点AR映像をディスプレイ106に、主観視点AR映像をHMD107に出力する。

【0061】以上の処理はARゲームが終了するまで実行される。

【0062】以上の装置の構成、複合現実感提示方法、プログラムコードにより、ビデオシースルーのタイプのHMD107を用いたARゲームにおいて、プレーヤ101以外の第三者に客観視点AR映像を提示することができる。

【0063】【第2の実施形態】第1の実施形態では、HMD107はビデオシースルーのタイプのHMDであったが、HMD107は光学シースルーのタイプであってもプレーヤ101はARゲームを行うことができる。

【0064】図13は光学シースルーのタイプのHMD1301を示す図である。なお同図におけるHMD1301は略図であり、HMD1301は同図において示してある大きさ、形状に限ったものではない。

【0065】1301は光学シースルーのタイプのHMDで、1302はプレーヤ101の目である。

【0066】表示画面501には仮想物体102の映像（主観視点仮想映像）のみが表示される。一方、現実空間の映像は目1302の位置から見て表示画面501の奥に見える。よって、プレーヤ101は表示画面501を見ることで、仮想物体102の映像と、目1302の位置から見て表示画面501の奥に見える現実空間とを重ねて見ることができる。

【0067】本実施形態の処理の流れを表すブロック図を図14に示す。

【0068】ARゲーム装置104からHMD1301に出力される映像は上述の説明の通り、主観視点仮想映像だけである。よって、HMD1301と主観視点映像生成部212とをケーブルを介して電氣的に接続し、主観視点映像生成部212において生成されたHMD1301の位置、姿勢に基づいた主観視点仮想映像を主観

視点映像生成部212からHMD1301に送る。なお、本実施形態では、第1の実施形態における主観視点映像合成部213は存在しない。

【0069】なお、客観視点AR映像の生成方法については第1の実施形態における説明の通りの方法である。

【0070】なお、本実施形態におけるARゲーム装置104の内部のブロック図は、図7の構成から主観視点映像合成部213を除いたものである。

【0071】なお、本実施形態のフローチャートは図8のステップS804、ステップS805、ステップS806を以下のように書き換えたフローチャートである。

【0072】つまり、HMD1301に表示する主観視点AR映像（本実施形態においては、HMD1301の位置、姿勢に基づいた仮想物体102の映像のみ）の生成においては、ステップS804、ステップS805は不要となる。すなわち、ステップS804において、客観視点映像合成部203がカメラ103で撮像された実写映像を入力する。また、ステップS805において、客観視点映像合成部203が客観視点AR映像を生成する。また、ステップS806においては、客観視点映像合成部203が、客観視点AR映像をディスプレイ106に出力し、主観視点映像生成部212が、主観視点仮想映像をHMD1301に出力する。

【0073】以上の通りに図8を変更した結果、できたフローチャートが本実施形態におけるフローチャートであり、本実施形態はこのフローチャートに従ったプログラムコードにより制御されている。

【0074】以上の装置の構成、複合現実感提示方法、プログラムコードにより、光学シースルーのタイプのHMD1301を用いたARゲームにおいて、プレーヤ101以外の第三者に客観視点AR映像を提示することが可能となる。

【0075】【第3の実施形態】第1、2の実施形態では、カメラ103のカメラパラメータは固定されていた。つまり、客観視点AR映像は固定されたカメラ103のカメラパラメータに基づいた映像であった。そしてカメラ103のカメラパラメータのデータはARゲーム装置104の内部のRAM708に固定された値として格納されていた。

【0076】そこで、カメラ103のカメラパラメータのうち、視点の位置と姿勢をプレーヤ101、もしくはプレーヤ101以外の第三者が希望する位置、姿勢にリアルタイムに変更する場合を考える。つまり、カメラ103のカメラパラメータがリアルタイムに変更される場合を考える。なお、本実施形態において用いるHMDは第1の実施形態において用いたビデオシースルーのタイプを用いる。しかし、本実施形態において用いることができるHMDはビデオシースルーのタイプに限定されたものではなく、光学シースルーのタイプであってもよい

ことは、第2の実施形態及び本実施形態における説明により明白である。

【0077】カメラ103の位置、姿勢をリアルタイムに変更したい場合には、第1の実施形態に、更にカメラ103の位置、姿勢を計測する手段である計測手段を付け加える必要がある。

【0078】図4は本実施形態における処理の流れを示すブロック図である。以下同図を用いて本実施形態の処理の流れについて説明する。

【0079】第1の実施形態と同様に本実施形態においても、カメラパラメータ計測管理部204は、HMD107のカメラパラメータを計測管理し、既知の情報としてカメラ103の内部パラメータを保持している。本実施形態が第1の実施形態と異なるのは、カメラパラメータ計測管理部204が、カメラ103に装着した図不示のセンサを制御して、カメラ103の外部パラメータ（視点の位置と姿勢の情報）の計測を行なう点である。

【0080】プレーヤ101が図不示のインターフェイスによりカメラ103の位置、姿勢を変更した場合、カメラパラメータ計測管理部204はカメラ103の位置、姿勢を計測する。そして、カメラパラメータ計測管理部204による計測結果のデータ（カメラ103の位置、姿勢のデータ）と、既知の情報である内部パラメータは客観視点映像生成部202に出力される。そして客観視点映像生成部202は、入力されたカメラ103のカメラパラメータに基づいて、第1の実施形態における処理と同様に、客観視点仮想映像を生成する。その他の処理については第1の実施形態と同様である。

【0081】また、カメラ103の位置、姿勢を変化させるインターフェイスの制御プログラムコード、及びカメラパラメータ計測管理部204の制御プログラムコードはARゲーム装置104のRAM703に格納されている。

【0082】また、本実施形態におけるフローチャートは図8のフローチャートと同じである。ただし、ステップS801において、カメラパラメータ計測管理部204は、HMD107とカメラ103の視点の位置と姿勢の情報を更新する。

【0083】以上の装置の構成、複合現実感提示方法、プログラムコードにより、位置、姿勢が変化するカメラによる客観視点AR映像の生成が可能になる。

【0084】〔第4の実施形態〕第1乃至3の実施形態においては、カメラは1台しか設定されていない。しかし、カメラを複数台設定し、使用するカメラを切り替えることで、ディスプレイ106に、複数の位置、姿勢からの客観視点AR映像を表示することができる。

【0085】図9は本実施形態におけるカメラシステムを示しており、以下、同図を用いて、このカメラシステムについて説明する。なお、本実施形態では3つのカメラを設定する。

【0086】901a、901b、901cは位置、姿勢、画角等のカメラパラメータが固定されたカメラ（カメラ901a、カメラ901b、カメラ901c）である。機能については第1、2の実施形態におけるカメラと同じである。3つのカメラのそれぞれのカメラパラメータは図12に示す構成となっており、この3つのデータはARゲーム装置104のRAM703にそれぞれ格納され、カメラパラメータ計測管理部204において管理されている。

【0087】なお、図12において1201、1202、1203はそれぞれカメラ901a、カメラ901b、カメラ901cに対する（選択情報）タグで、使用するカメラを選択する際に用いられる。

【0088】902は、カメラの切り替え装置で、セクタ903によって選択されたカメラからの信号（このカメラにより撮像された現実空間の実写映像）のみを切り替え装置902を通して、映像合成部203へ送るゲートウェイとしての機能を持つ。

【0089】903は、上述の機能を持つセクタで、3つのカメラにそれぞれ対応した3つのボタン（ボタンA、ボタンB、ボタンC）を有し、これらボタンの中から一つを選んで押すことで、使用するカメラの選択を行う。セクタ903は、いずれのカメラを選択したかを示す選択情報を、切替え装置902と、カメラパラメータ制御部204へ出力する。なお、図中のボタンAを押すとカメラ901aが、ボタンBを押すとカメラ901bが、ボタンCを押すとカメラ901cが、それぞれ使用するカメラとして選択される。

【0090】カメラパラメータ制御部204は、セクタ903から入力したカメラの選択情報にしたがって、上述において説明したカメラのタグ（タグ1201、タグ1202、タグ1203）を選択し、選択されたカメラのカメラパラメータを客観視点映像生成部202に出力する。例えば、カメラ901bを使用する場合には、ボタンBを押すことにより、タグ1202が保持するカメラ901bのカメラパラメータが、客観視点映像生成部202に出力される。

【0091】本実施形態の処理のフローチャートを図10に示す。

【0092】ステップS1001においては、セクタ903のボタンが押されているか否かを判定する。なお、ボタンが押されるまでこの処理を続ける。

【0093】ステップS1002、ステップS1003、ステップS1004においては、どのボタンが押されたかを判定する。ここでボタンBが押されたとすると、ステップS1003からステップS1006へ進む。

【0094】ステップS1005、ステップS1006、ステップS1007においては、押されたボタンに対応したカメラにより撮像された実写映像が、切り替え

装置902を介して客観視点映像合成部203に送られる。また、押されたボタンに対応したカメラの選択情報が、カメラパラメータ計測管理部204に送られる。

【0095】以上のフローチャートに従ったプログラムコードは、切り替え装置902の内部の図不示のメモリ内に格納されている。

【0096】なお、本実施形態において3つのカメラのカメラパラメータは固定されていたが、それぞれのカメラのカメラパラメータがリアルタイムに変化する場合においても上述の装置の構成、複合現実感提示方法、プログラムコードは適用可能である。その場合、第3の実施形態において、カメラ103の代わりに、本実施形態のカメラシステムをARゲーム装置104に接続することで解決できる。

【0097】以上の装置の構成、複合現実感提示方法、プログラムコードにより、複数台のカメラによる複数の客観視点AR映像をディスプレイ106に表示することができる。

【0098】〔第5の実施形態〕第1乃至4の実施形態において、客観視点AR映像はディスプレイ106に出力することで、このディスプレイ106を介してプレーヤ以外の第三者に提示していたが、この客観視点AR映像はプレーヤ101に提示してもよい。つまりプレーヤ101が装着しているHMD（ビデオシースルーもしくは光学シースルーのどちらのタイプでもよい）の表示画面501に、図6に示すような表示領域601を設け、そこに客観視点AR映像を表示する。同図において、この表示画面501に表示されている映像を以下、複合映像と呼ぶ。

【0099】この複合映像を生成するために、表示画面501に表示領域601を設定し、その表示領域601に客観視点AR映像を書き込むプログラムコードを、図8に示したフローチャートに従ったプログラムコードに加えて、ARゲーム装置104のRAM703に格納する。その結果、このプログラムコードを実行することで、複合映像を表示画面501に表示することができる。

【0100】上述において説明した、表示領域601に客観視点AR映像を書き込むプログラムコードのフローチャートを図11に示す。

【0101】ステップS1101においては、表示領域601を設けるか否かの判断を行う。表示領域601を設けるか否かの選択は、プレーヤ101がARゲームを行う際に用いる図不示の操作デバイスにこの選択のスイッチを設けることで実現できる。又、操作部705から、表示領域601を設けるか否かのコマンドの入力により行うこともできる。

【0102】ステップS1102においては、表示領域601の表示位置の入力を行う。この入力操作部705から入力する。又は、プレーヤ101が前記操作デバ

イスを用いて入力してもよい。

【0103】ステップS1103においては、表示領域601の大きさの入力を行う。この入力操作部705から入力する。又は、プレーヤ101が前記操作デバイスを用いて入力してもよい。

【0104】ステップS1104においては、表示画面501に、ステップS1102、ステップS1103において設定が決まった表示領域601を設ける。

【0105】ステップS1105においては、表示領域601に、客観視点映像合成部203にて生成された客観視点AR映像を描画する。その結果、複合映像を生成することができる。

【0106】なお、この複合映像はディスプレイ106に出力してもよい。

【0107】以上の装置の構成、複合現実感提示方法、プログラムコードにより、プレーヤ101に主観視点AR映像、客観視点AR映像の両方を提示することができる。

〔第6の実施形態〕ARゲームのプレーヤ102は複数人でもよい。その場合、各プレーヤに対して各々の主観視点からの主観視点AR映像を提供する必要がある。図15に各プレーヤに対して各プレーヤの主観視点からの主観視点AR映像を提供するためのARゲーム装置の内部構成を示す。なおカメラ103は固定されており、カメラ103、ディスプレイに関する処理は第1の実施形態と同じとする。

【0108】この図では3人のプレーヤを対象とした内部構成を示す。よって3人の各プレーヤa、b、cに対して、HMD107A、107B、107C、主観視点映像合成部213A、213B、213C、主観視点映像生成部212A、212B、212CをARゲーム装置104の内部に備える。そして3人のプレーヤa、b、cはそれぞれHMD107A、107B、107Cを装着する。また、本実施形態で用いるHMDはビデオシースルーのタイプのものであるが、このHMDは光学シースルーのタイプでもよい。その際には、各HMDに対する各主観視点映像合成部を省くことで解決できる。

【0109】そしてARゲームが始まれば、各HMD、各主観視点映像生成部、各主観視点映像合成部で第1の実施形態において説明した通りの処理を行い、各プレーヤに対して各プレーヤ向けに生成された主観視点AR映像を各プレーヤが装着するHMD107A、107B、107Cに出力する。

【0110】なお、上述の装置の構成及び複合現実感提示方法はプレーヤの数が3人であることに限定されたものではなく、このことは上述の説明より明白である。

【0111】また、以上の装置の構成及び複合現実感提示方法により複数のプレーヤに対して主観視点AR映像を提供することができる。

【0112】〔第7の実施形態〕第4の実施形態ではカ

メラ103が複数台設定されていても、客観視点AR映像を表示するディスプレイ106は一つしかなかった。

【0113】しかし、このディスプレイ106は一つに限定されたものではなく、複数台あってもよい。つまり各カメラ103からの客観視点AR映像を複数台のディスプレイ106に分けて表示することで、すべてのカメラ103からの客観視点AR映像を複数台のディスプレイ106によりプレーヤ101以外の第三者に見せることができる。

【0114】本実施形態では複数のカメラ103と複数台のディスプレイ106を設定する場合について述べる。図16に複数のカメラ103からの客観視点AR映像を複数台のディスプレイ106に表示させるためのARゲーム装置104の内部構成を示す。

【0115】この図では3つのカメラ103A、103B、103Cを設定し、それぞれのカメラ103A、103B、103Cからの客観視点AR映像を表示するディスプレイ106A、106B、106Cを設定している。そして各ディスプレイ106A、106B、106Cに対応した客観視点AR映像を生成するために各ディスプレイ106A、106B、106Cに対応した客観視点映像生成部202A、202B、202C、客観視点映像生成部203A、203B、203CをARゲーム装置104の内部に備える。

【0116】そしてARゲームが始まれば、各カメラ、各客観視点映像生成部、各客観視点映像合成部で第1の実施形態において説明したとうりの処理を行い、各カメラ103に対応した各ディスプレイ106に各カメラ103からの客観視点AR映像が表示される。

【0117】なお、上述の装置の構成及び複合現実感提示方法はディスプレイ106が3台に限定されたものではなく、このことは上述の説明により明白である。

【0118】また、以上の装置の構成及び複合現実感提示方法により複数のカメラ103からの客観視点AR映像をすべて複数のディスプレイ106によりプレーヤ101以外の第三者に見せることができる。

【0119】【第8の実施形態】プレーヤ101にAR映像を提供する装置はゲーム装置以外でもよい。つまり、ARゲーム装置104の代わりに、内部の構成はほぼ同じで、搭載されているプログラムコードがゲームのプログラムコードではなく、AR空間においてショッピングをするためのプログラムコードを搭載したAR装置を用いてもよいことは明白である。その結果、プレーヤ101はAR装置からの主観視点AR映像を見ることで提示されているショッピングにおける商品を開覧したりすることができ、ディスプレイ106にはその様子が客観視点AR映像として表示されている。

【0120】なお、この主観視点AR映像、客観視点AR映像の生成については上述の実施形態と同様である。

【0121】【第9の実施形態】カメラ103の位置姿

勢やズーム率など、カメラパラメータが変化する場合、センサではなく、カメラ103から入力する実写画像から推定してもよい。その場合、カメラパラメータ計測管理部204は実写映像を入力し、カメラパラメータを公知の方法で推定する。又、この推定の際の誤差も考慮すると、センサによるカメラパラメータと、カメラパラメータ計測管理部204の推定によるカメラパラメータとの平均をとるなどの処理を施すことで、最終的に使用するカメラパラメータを決定することもできる。

【0122】【他の実施形態】上述の実施形態の目的は、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体（または記録媒体）を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が上述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は上述の実施形態を構成することになる。

【0123】また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、上述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム(OS)などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって上述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0124】さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって上述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0125】以上の実施形態を上記記憶媒体に適用する場合、その記憶媒体には、先に説明した（図8又は図10又は図11に示す）フローチャートに対応するプログラムコードが格納されることになる。

【発明の効果】プレーヤの主観視点によるARゲームの映像の生成を行うと共に、客観視点から見たARゲームの全体像や観戦者の希望の視点からのARゲームの映像の生成を行う効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 第1の実施形態を示す図である。

【図2】 第1の実施形態の処理の流れを示すブロック図である。

【図3】 仮想物体の物体座標を、各視点から見た画像座標へ変換する座標変換行列を生成する過程を示す図である。

【図4】 第3の実施形態の処理の流れを示すブロック図である。

【図5】 第1乃至4の実施形態においてプレーヤに提示される映像を示す図である。

【図6】 第5の実施形態においてプレーヤに提示される映像を示す図である。

【図7】 ARゲーム装置の内部のブロック図を示す図である。

【図8】 主観視点AR映像、客観視点AR映像を生成するフローチャートである。

【図9】 第4の実施形態で用いるカメラシステムを示す図である。

\* 【図10】 第4の実施形態におけるフローチャートである。

【図11】 第5の実施形態におけるフローチャートである。

【図12】 第4の実施形態において、複数のカメラのカメラパラメータを示した図である。

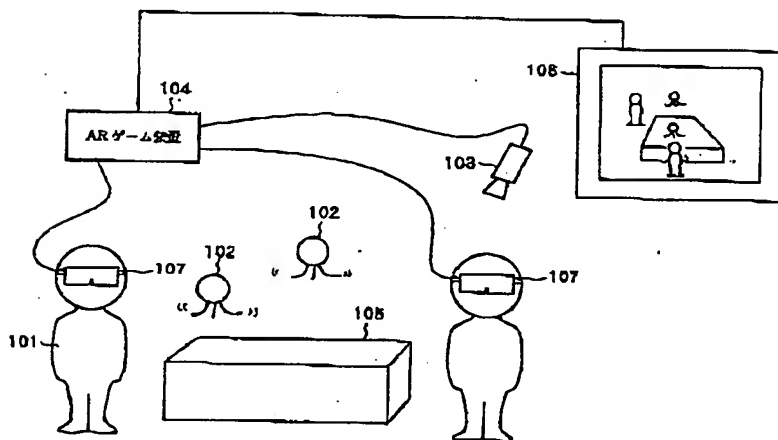
【図13】 光学シースルーのタイプのHMDを説明する図である。

【図14】 第2の実施形態の処理の流れを示すブロック図である。

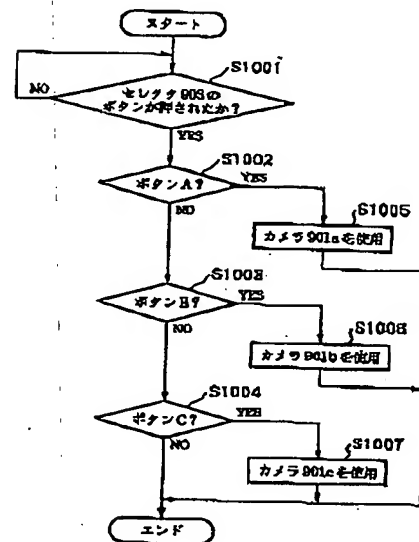
【図15】 第6の実施形態を示す図である。

【図16】 第7の実施形態を示す図である。

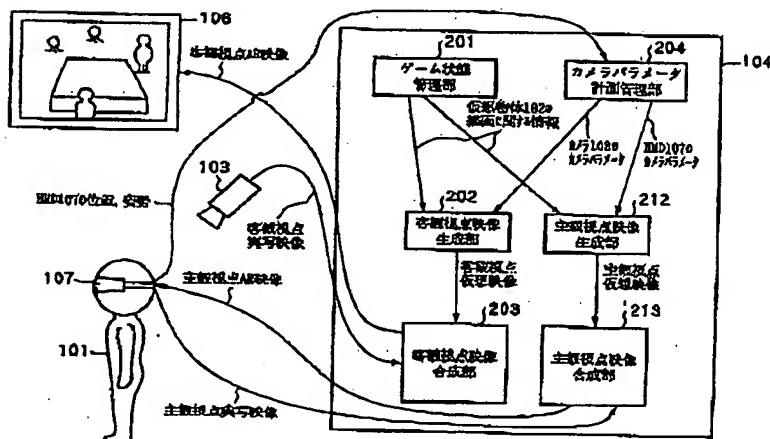
【図1】



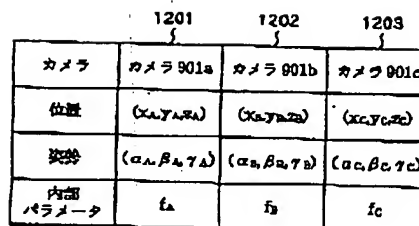
【図10】



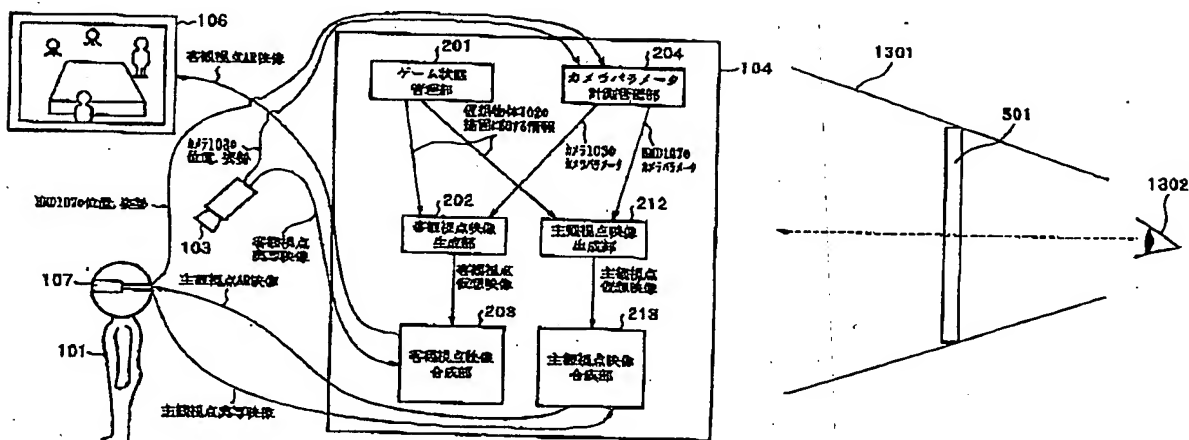
【図2】



【圖 12】

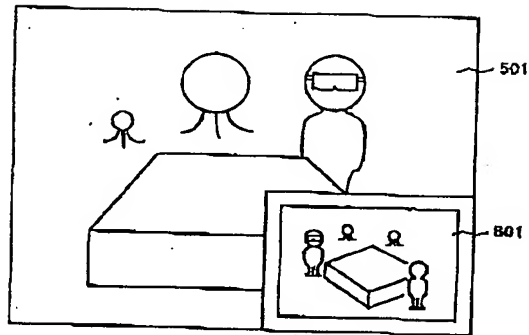


【☒ 1 3】

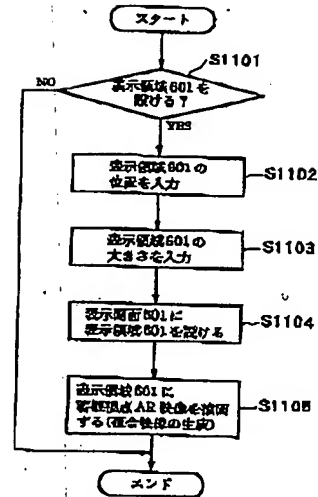




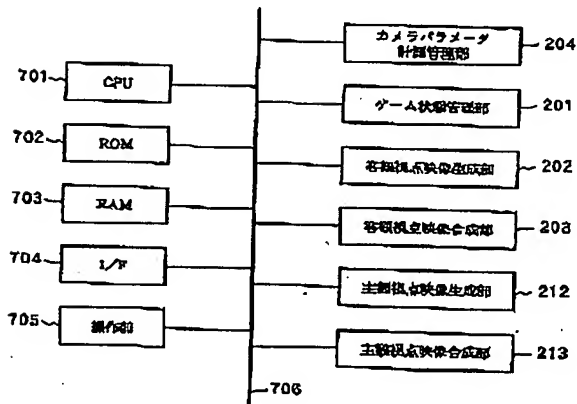
【図6】



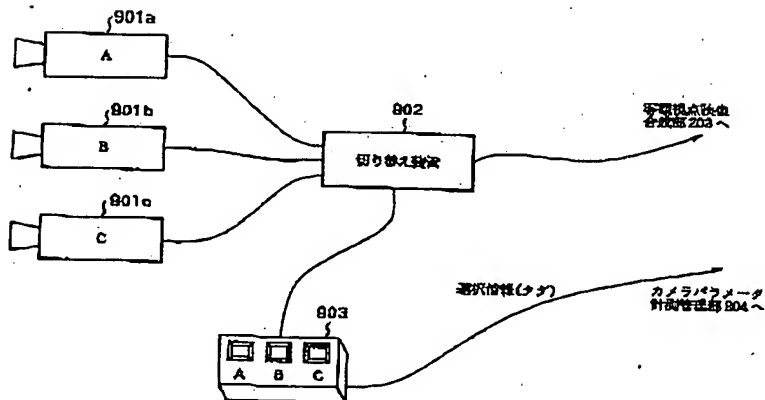
【図11】



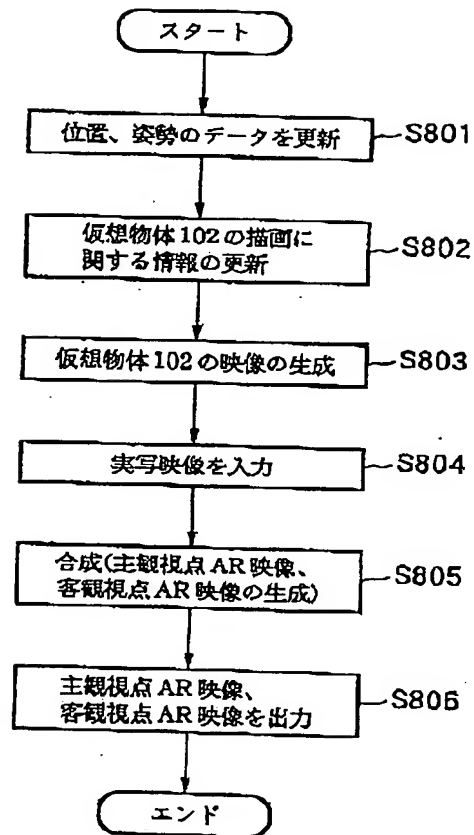
【図7】



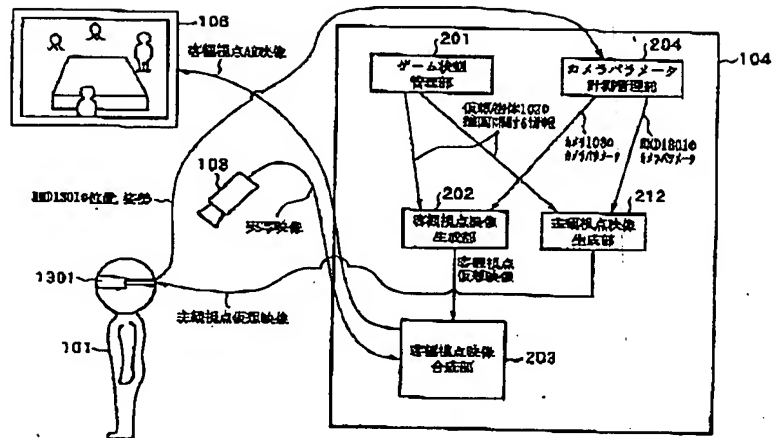
【図9】



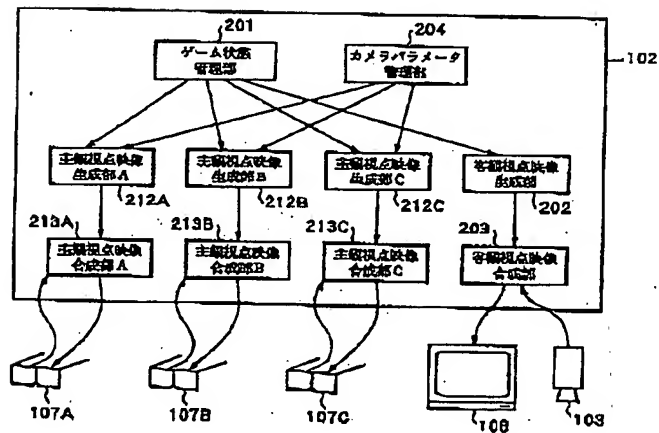
【図 8】



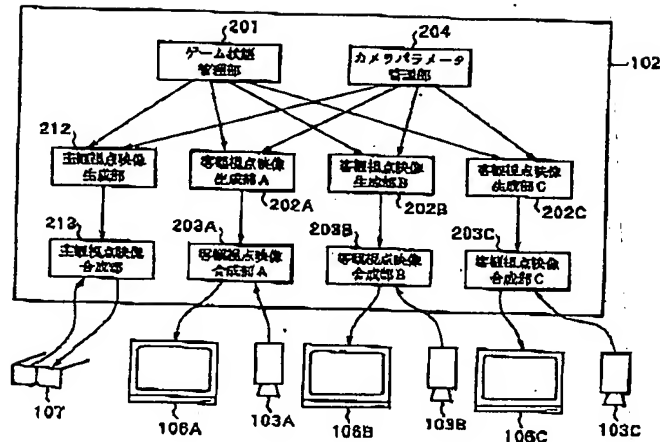
【図14】



【図15】



【図16】



## 【手続補正書】

【提出日】平成13年2月7日(2001. 2. 7)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項24

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項24】前記客観視点映像撮像を行う手段のパラメータは既知であり、  
前記客観視点映像生成工程のプログラムコードは、既知の前記パラメータにしたがって前記仮想物体の客観視点映像を生成することを特徴とする請求項19または21に記載のプログラムコードを格納する記憶媒体。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項25

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項25】前記客観視点映像撮像を行う手段のパラメータの一部は可変であり、

前記パラメータの変化を計測する計測工程のプログラムコードをさらに有し、

前記客観視点映像生成工程のプログラムコードは、前記計測工程で計測された前記パラメータにしたがって前記仮想物体の客観視点映像を生成することを特徴とする請求項19または22に記載のプログラムコードを格納する記憶媒体。

## 【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項26

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項26】前記計測工程で計測する客観視点映像撮像を行う手段の前記パラメータは、少なくとも視点の位置姿勢、ズーム比率のうち一つを含むことを特徴とする請求項25に記載のプログラムコードを格納する記憶媒体。

フロントページの続き

Fターム(参考) 5B050 BA07 BA08 BA09 CA07 DA01  
EA19 EA26 FA02 FA06